

МИНОБОРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОГО
БУРЕНИЯ НА ЛИПОВСКОЙ СТРУКТУРЕ (ЮЖНО-МЕЧЕТКИНСКИЙ
ЛИЦЕНЗИОННЫЙ УЧАСТОК, САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса, 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Арушаняна Юрия Андраниковича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2024

Объектом исследования дипломной работы является подготовленная к глубокому бурению Липовская структура, расположенная в пределах Южно-Мечеткинского лицензионного участка.

Целью дипломной работы является обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Липовской структуре. Для достижения поставленной цели были поставлены задачи:

- сбор, обобщение и анализ геолого-геофизических материалов по структуре и материалов по нефтегазоносности соседних месторождений;
- анализ критериев возможной нефтегазоносности Липовской структуры;
- обоснование точки заложения, проектной глубины поисково-оценочной скважины, объем необходимых геолого-геофизических исследований в ней.

В основу работы положен фактический материал, собранный во время прохождения промыслово-разведочной и преддипломной практик, опубликованные и фондовые источники, освещающие геологическое строение и нефтегазоносность района расположения Липовской структуры.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 45 страниц текста, 6 таблиц, 3 рисунка и 7 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Изучение Саратовского Заволжья региональными работами с применением геофизических методов исследования начато с 1946 года гравиметрической съемкой масштаба 1:200000, выполненной под руководством О.А. Шванка. Съемкой было установлено наличие солянокупольных структур, что позволило по их распространению наметить границы Прикаспийской впадины.

В 1965 году были проведены региональные работы КМПВ. Построены схемы Саратовского Поволжья по преломляющим горизонтам I, II, III в масштабе 1:200000, выявлена Мечеткинская седловина.

В 1969-1970 годах Мечеткинской сейсмопартией методом ОГТ была выявлена одноименная приподнятая зона по каменноугольным и девонским отложениям. В 1971-1972 годах работы были продолжены Степновской и Мечеткинской сейсмопартиями [1].

В 1976 году Серпагорская сейсмическая партия 05/76 (Григорьев Н.С.) провела работы МОГТ двадцатичетырехкратным профилированием на севере участка. По горизонтам терригенного девона: nD2sr – подошва саргаевских отложений, D2vb - кровля воробьевских отложений была подготовлена под глубокое бурение Мечеткинское бурение (открыто одноименное месторождение).

В 1978 году на Мечеткинской площади скважиной 1 были получены промышленные притоки нефти и газа в песчаных коллекторах тимано-пашинского, ардатовского и воробьевского возраста. В поисковый этап (1978-1981 гг.) было пробурено 9 скважин. Бурением было установлено сложное геологическое строение площади. С 1980 года начался разведочный этап работ. Было пробурено 8 скважин. Установлена промышленная нефтегазоносность тимано-пашинских, воробьевских и клинцовских отложений; получен приток нефти непромышленного характера из мосоловских месторождений.

С 1988 по 1991 год работы по границе юго-восточного склона

Степновского сложного вала и бортовой зоны Прикаспийской впадины АО «Саратовнефтегеофизика» сейсмическими партиями ОГТ Логиновская №0388 и Федоровская №0389 выявлены структуры Преображенская и Липовская (1989).

В 1993 году была проведена еще одна переинтерпретация сейсмических материалов и подготовлен паспорт на Преображенскую структуру.

В 2003 году промышленный приток газа и конденсата с воробьевских отложений был получен в результате поисковых работ в скважине 1 Преображенская.

В 2008 году на Вознесенской площади была пробурена скважина №1, в которой в 2009 году при опробовании воробьевских, ардаатовских и тимано-пашинских коллекторов были получены промышленные притоки газа и конденсата.

В 2008 году ОАО «Саратовнефтегеофизика» были проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3D, на основании которых в 2009 году был подготовлен отчет и уточнено строение Липовской структуры.

Липовская структура подготовлена к поисковому бурению по ОГD2vb, D2-IVa, D3-V. Оценка качества подготовленных объектов и структурных построений выполнены в соответствии с инструкцией [3].

Основанием для постановки поисково-оценочного бурения на Липовской площади служат выявленная сейсморазведкой МОГТ структура терригенных отложений среднего и верхнего девона, а также наличие нефтегазоконденсатных месторождений в непосредственной близости.

В основу характеристики литолого-стратиграфического разреза Липовской структуры положены материалы литолого-петрографической и геофизической характеристик разреза скважин 1, 2 Преображенским, 2 Восточно-Мечеткинской и 1 Вознесенкой, с учетом стратиграфических привязок, полученных при изучении керна скважин 1, 2 Преображенская, 1 Вознесенской.

Разрез Липовской структуры имеет сложное строение, ожидается чередование терригенных (алевролиты, песчаники, аргиллиты) и карбонатных комплексов (известняки, доломиты, мергели). В разрезе полностью отсутствуют отложения палеогенового, позднемелового, раннеюрского возраста в результате размывов (перерывов). Частично представлены отложения плиоценового, нижнемелового, верхне- и среднеюрского и триасового возраста. В среднедевонское и позднедевонское время преобладала благоприятная обстановка для образования пород-коллекторов (песчаников, известняков) и пород-флюидоупоров (аргиллитов, глинистых известняков) – природных резервуаров для нефти и газа, преимущественно пластового типа.

В тектоническом отношении Липовская структура расположена на юго-востоке Степновского сложного вала в области его сочленения с бортовой зоной Прикаспийской впадины и Пугачевским сводом, и приурочена к северо-восточному склону тектонического элемента третьего порядка – Мечеткинской седловине.

Степновский сложный вал, размеры которого достигают 75×100 км, имеет сложное строение. На северо-востоке он граничит с Воскресенской депрессией, а на юге - с внешней частью бортовой зоны Прикаспийской впадины.

Вознесенская структурная зона, в которой расположена Липовская структура, включает группу блоковых структур, ограниченных сбросами северо–северо-восточного простирания. Согласно схеме тектонического районирования предфаменских блоков Степновского вала, эта зона расположена в северо-восточной части Васнецовского структурного блока [4].

Липовская структура характеризуется как клиновидный структурный блок, ограниченный малоамплитудными сбросами на севере, северо-востоке и северо-западе. К Вознесенской структуре приурочено Вознесенское месторождение, которое было изучено бурением трех скважин, вплоть до

бийских отложений среднего девона. С востока к Вознесенскому месторождению примыкают грабенообразная средне-Вознесенская и относительно нее приподнятые Липовская блоковые структуры, ограниченные малоамплитудными (5-10 м) сбросами.

С севера Липовскую структуру ограничивает сброс, который простирается вдоль всей структуры. На севере расположен еще один сброс, который образует погружающуюся на север ступень.

Таким образом, Липовская структура оказывается очерченной с севера и запада предсредневоробьевскими, предтиманскими сбросами, падающими от свода к крыльям.

Ограниченная сбросами Липовская структура представляет собой складку, вытянутую в северо-восточном направлении.

По отражающему горизонту D2vb, Липовская структура в контуре изогипсы -3420м имеет размер 2700 * 500 м, амплитуда 55 м, она ограничена разрывным нарушением на севере и западе.

По отражающему горизонту D₂-IVa Липовская структура в контуре изогипсы -3370 м имеет размеры 2700*500 м, амплитуда 50 м, она ограничена разрывным нарушением на севере и западе.

По отражающему горизонту D₃-V Липовская структура в контуре изогипсы -3250 м имеет размеры 3100*200 м, амплитуда 50 м, она ограничена разрывным нарушением на севере и западе.

Таким образом, наиболее четко Липовская структура, осложненная тектоническими нарушениями, картируется по отражающим горизонтам D2vb, D2-IVa, D3-V и представляет собой перспективный объект для поиска залежей нефти и газа.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования, Липовская структура расположена в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, в восточной части Нижневолжской нефтегазоносной области, на юго-востоке Степновского газонефтеносного района.

Согласно региональным исследованиям, перспективы

нефтегазоносности рассматриваемой территории высоко оценивались. Построению и промыслово-геофизическим характеристикам ожидаемого геологического разреза, близкого к разрезам скважин Вознесенского месторождения, рассматриваемых структурным характеристикам и геологическому развитию, Липовская тектонически ограниченная структура является перспективной для поисков залежей УВ. В его пределах прогнозируются тектонически экранированные ловушки УВ в терригенных регионально нефтегазоносных коллекторах воробьевского, ардатовского и пашийского горизонтов, типичные для подавляющего большинства залежей, установленных на соседних месторождениях.

Основным условием тектонического экранирования ожидаемых пластовых залежей являются превышение амплитуд сбросов и толщин алевроито-глинистых пород, разделяющих отдельные пропластки коллекторов, над их эффективными толщинами. Такие условия характерны для всех пластовых залежей, установленных на ближайшем Вознесенском газоконденсатном месторождении.

Залежи воробьевского, ардатовского и пашийского горизонтов Вознесенского месторождения являются аналогами для оценки ресурсов залежей, прогнозируемых на Липовской структуре. Степень аналогии очень высока, поскольку прогнозируемые залежи характеризуются как близкие к Вознесенским построению и условиям тектонического экранирования.

Прогнозируемая газоконденсатная залежь D2vb воробьевского горизонта.

По кровле пласта D2vb залежь приурочена к ловушке УВ, тектонически ограниченной сбросами с С3 и С – С3 с амплитудой 5-10 м.

Ресурсы УВ составляют 1,079 млн т УТ, в том числе: пластового газа – 957,3 млн м³, конденсата (балансовые/извлекаемые) – 121,6/90,0 тыс т.

Прогнозируемая газоконденсатная залежь пласта D2-IVa ардатовского горизонта.

По кровле пласта D₂-IVa залежь приурочена к ловушке УВ,

тектонически ограниченной сбросами, амплитудой 5-10 м.

Ресурсы УВ составляют 1,043 млн т УТ, в том числе: пластового газа – 938,9 млн м³, конденсата (балансовые/извлекаемые) – 104,2/82,3 тыс т.

Прогнозируемые газоконденсатные залежи пластов D₃-VII, V, IV и III пашийского горизонта.

Прогнозируемые структурные планы кровли пластов D₃-VII, V и IV и характер тектонических нарушений, близкие к рассмотренным воробьевскому и ардатовскому резервуарам. Ловушки по этим пластам также тектонически ограничены с СЗ и с С-СЗ сбросами амплитудой 5-10м.

Оценка подготовленных ресурсов УВ по пластам составляет:

D₃-VII - 0,285 млн т УТ, в т.ч. пластового газа – 251 млн м³, конденсата (балансовые/извлекаемые) – 34,1 / 25,3 тыс.т.;

D₃-V- 0,451млн т УТ, в т.ч. газа - 397 млн м³, конденсата – 54 / 40 тыс т.;

D₃-IV - 0,045 млн т. УТ, в т.ч. газа – 39,4 млн м³, конденсата – 5,4 / 4 тыс т.;

D₃-III - 0,136 млн т. УТ, в т.ч. газа–119,3 млн м³, конденсата –16,2/12 тыс т.

В целом по залежам пашийского резервуара ресурсы УВ составляют 0.916 млн т УТ, в т.ч.: пластового газа - 806,6млн м³, конденсата – 109,7 / 81,2 тыс т.

Таким образом, общие подготовленные ресурсы пластового газа на Липовской структуре составляют 2702,8 млн м³, конденсата (балансовые/извлекаемые) – 335,5 / 253,5 тыс т.

Подготовленная к бурению Липовская тектонически ограниченная структура характеризуется:

- древним, предфаменским возрастом формирования;
- унаследованностью структурных планов перспективных горизонтов терригенного девона;
- высокой степенью аналогии в строении прогнозируемых тектонически

экранированных залежей с установленными на Вознесенском месторождении.

Геологическим обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Липовой структуре является:

- наличие коллекторов и флюидоупоров в разрезе среднего, верхнего девона;
- подготовленная структура по воробьевскому, ардатовскому и пашийскому отражающим горизонтам;
- нахождение в зоне с установленной промышленной газоносностью.

Таким образом, Липовская структура является перспективной для обнаружения залежей углеводородов в отложениях среднего и верхнего девона.

С целью открытия залежей газа и конденсата в средне-верхнедевонских отложениях на Липовской структуре рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1-Липовской.

Скважину 1-Липовская рекомендуется заложить в присводной части Липовской структуры глубиной 3600 м, и проектным горизонтом - Мосоловским, с геологическими задачами уточнения структурных построений, разреза и поиска залежей углеводородов в терригенных отложениях воробьевского, ардатовского и пашийского горизонтов среднего-верхнего девона.

При выборе оптимального места заложения первоочередной скважины 1-Липовская учитывалось решение задачи выявления прогнозируемых залежей с меньшим риском попадания за их контуры. Поэтому было выбрано расположение местоположения скважины в приводной части Липовской структуры.

В процессе бурения поисково-оценочной скважины 1-Липовской рекомендуется выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные

исследования и др.

В случае получения в скважине 1-Липовской промышленных притоков углеводородов, будут оценены запасы по категории C_1 и C_2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Липовская структура, подготовленная по результатам сейсморазведки МОГТ 2D и 3D по воробьевскому, ардатовскому и пашинскому отражающим горизонтам, расположена в Степновском нефтегазоносном районе Нижневолжской нефтегазоносной области.

Общая оценка подготовленных ресурсов D_0 УВ Липовской структуры в пашийских, ардатовских и воробьевских перспективных пластах составляет 3,038 млн т УТ, в том числе: пластового газа - 2702,8 млн м³, конденсата: геологические - 335,5 тыс т, извлекаемые – 253,5 тыс т.

С целью открытия залежей УВ на Липовской структуре месторождения рекомендуется пробурить скважину 1-Липовская спроектной глубиной - 3600 м и проектным горизонтом - мосоловский.

Рекомендуется провести комплекс геолого-геофизических исследований в скважине 1-Липовская: отбор керна и шлама, испытание и опробование перспективных пластов, гидрогеологические и геохимические исследования, лабораторные исследования керна, шлама, флюидов и т.д.

Открытие промышленных скоплений УВ на Липовской структуре позволит поддержать добычу и нарастить запасы углеводородов в Саратовской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акимова, А.В. Отчет о работах Степновской сейсмопартии № 05/71 / А.В. Акимова, Н. С. Григорьев.АО "Саратовнефтегеофизика, 1973 г. с. 116
2. Персидская, Л.А. Паспорт на Липовскую структуру, подготовленную к глубокому поисковому бурению на нефть и газ. / Л.А. Персидская, В.Г. Евсюков. Филиал «Саратовская геофизическая экспедиция» ФГУП «НВНИИГГ», Саратов, 2006 г. с. 54
3. Инструкция по оценке качества структурных построений и надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ (при работах на нефть и газ). Мингео СССР, Москва, 1981г. с. 72
4. Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области / В.П. Шебалдин.ОАО "Саратовнефтегеофизика", Саратов, 2008 г. с.4